


# 继电器共通的注意事项

• 各商品的注意事项请参阅各商品的「 请正确使用」。

## 请注意

- 确保安全性上的必要注意事项。
- 请勿触摸通电中的继电器端子部（充电部）及插座的端子部（充电部）。可能会发生触电的危险。
- 请绝对不可使用超过继电器开关容量等接点规格值的负荷。不但会发生绝缘不良、接点熔接、接触不良等损害规定之性能，还会引发继电器本体破损或烧损。
- 不要摔到或进行内部分解。不但会造成无法满足特性的问题，还会导致破损、触电、及烧损。
- 继电器的寿命的开关条件有很大的关系。使用上，一定要在实际使用条件下，以实际机器进行确认，在性能上不会形成问题的开关次数内用。持续在性能劣化的状态下使用时，会造成回路间的绝缘不良或继电器本体烧损。
- 绝对不可对线圈施加过电压或错误的电压，也绝对不可有端子配线错误的情形。发生这些错误的情形下使用时，不但无法发挥继电器的机能、对外部回路造成影响，还会使继电器本身产生破损或烧损。
- 请勿在发火性气体或爆炸性气体的环境下使用继电器。开关动作时所发生的火花或继电器的发热等，可能导致发火或爆炸。
- 请依照「正确的使用方法」来进行配线作业及焊接作业。在配线或焊接不完全的情况下使用时，通电后可能会因异常发热而导致烧损。

## ① 继电器的使用上

- 在实际使用继电器时，可能在机器上发生无法预测的事故。所以，应在可以实施的范围内进行各种测试。
- 型录上记载之各规格性能值，在未特别注记的情形下，都是JISC5442之标准试验状态（温度 +15 ~ +35 °C、相对湿度 25 ~ 75 %、气压 86 ~ 106 kPa）下的值。进行实际机器确认时，除了应确认负荷条件外，同时还要确认是和实际使用状态相同的条件下。
- 型录中记载的参考资料，是以图形来表示从生产线上抽样之实测值。并非保证值。
- 型录中记载之各规格、性能值是单独试验的值，并未保证各规格、性能值的复合条件。

## 正确的使用方法

### 目录

No	大分类	No	分类	No	项目
①	继电器的使用上				
②	继电器的选择上	①	装设构造、保护构造	1 2 3 4	「保护构造」 「和插座的组合」 「在发生尘埃的环境下使用时」 「输出至热带地区时」
		②	驱动回路	1 2 3 4 5 6	「动作形态」 「线圈样式」 「交流操作型线圈样式」 「全波整流对应型继电器」 「长期连续通电时」 「维修上需要确认动作时」
		③	负荷	1 2 3 4 5	「接点规格」 「开关容量」 「微小负荷水准下使用时」 「接点材料」 「海外规格上之接点认定规格」
③	回路设计	①	负荷回路	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11	「负荷开关」 (1)抵抗负荷及诱导负荷 (2)接点回路的电压（接点电压） (3)接点回路的电流（接点电流） 「开关寿命」 「故障率」 「电洞杀手」 「外部回路的电洞对策」 「多极继电器（2极以上之继电器）的负荷连接」 「马达的正逆切换时」 「多极继电器（2极以上之继电器）的电源双切」 「a、b接点间电弧造成的短路」 「IaIb 接点继电器的Ic使用」 「不同容量的负荷连接」

# 继电器共通的注意事项

No	大分类	No	分类	No	项目		
③	回路设计	②	输入回路	1	「最大容许电压」		
				2	「线圈温度上升造成的动作电压变化」		
3	「输入电压的施加电压波形」						
4	「线圈OFF时的电涌防止」						
5	「对继电器线圈的漏电流」						
6	「低频率开关的使用」						
7	「距离电源较远的配线时」						
8	「构成序列回路时」						
9	「使用接地端了的继电器时」						
10	「动作、复位电压、动作及复位时间等各特性都很重要时」						
11	「使用直流操作型继电器时 (1) 输入电源的波纹」						
12	「使用直流操作型继电器时 (2) 线圈极性」						
13	「使用直流操作型继电器时 (3) 线圈施加电压不足时」						
14	「使用交流操作型继电器时 (1) 输入电源的电压变动时」						
15	「使用交流操作型继电器时 (2) 动作时间」						
16	「使用交流操作型继电器时 (3) 线圈施加电压波形」						
17	「使用交流操作型继电器时 (4) 开关位相」						
18	「使用弹簧锁型继电器时 (1) 直流操作型弹簧锁型继电器之线圈极性」						
19	「使用弹簧锁型继电器时 (2) 最小脉冲宽幅」						
20	「使用弹簧锁型继电器时 (3) 驱动回路」						
21	「使用弹簧锁型继电器时 (4) 时时对设定、重新设定线圈加是时」						
22	「使用弹簧锁型继电器时 (5) 直流输入之回路设计」						
23	「使用弹簧锁型继电器时 (6) LATCHING继电器之保持力的经时衰减」						
24	「负荷开关频率」						
④	使用环境及保管环境	③	实装设计	1	「导线直径」		
				2	「使用插座时」		
				3	「装设方向」		
				4	「接近个人电脑是时」		
				5	「LATCHING继电器的实装」		
⑤	继电器的实装作业	①	插座用继电器	1	「表面连接插座」		
				2	「继电器的拔取插入方向」		
				3	「背面连接插座」		
				4	「WRAPPLNG端子用插座的配线」		
				5	「端子的焊接」		
				6	「导线之继电器端子的捆扎」		
				7	「导线长度及端末处理」		
				8	「固定用具」		
⑥	继电器的使用	②	印刷电路板用继电器	1	「超音波洗净」		
				③	共通项目	1	「禁止焊接TAB端子」
						2	「外壳拆除及端子切割」
						3	「端子变形时」
						4	「继电器的更换及配线作业」
5	「实施覆膜、包装时」						
⑦	印刷电路板用继电器			1	「振动及冲击」		
				2	「测试按钮」		
				1	「印刷电路板的选择 (1) 电路板的材质」		
				2	「印刷电路板的选择 (2) 电路板的厚度」		
				3	「印刷电路板的选择 (3) 端子孔径及LAND」		
				4	「直径」		
				5	「装设间隔」		
				5	(1) 周围温度		
				5	(2) 相互磁性干扰 干扰对策之形态设计		
				6	(1) 来自线圈的干扰		
				6	(2) 来自接点的干扰		
				6	(3) 高频用形态 「形状LAND」		
7	「形态的导体宽度及厚度」						
8	「形态的导体间隔」						
9	「印刷电路板的固定方法」						
10	「1 线圈弹簧锁型继电器的节约费电力驱动回路实例」						
11	「印刷电路板用继电器的焊接条件」						
12	(1) 自动焊接						
12	(2) 手工焊接						
12	「印刷电路板用继电器的自动实装」						
⑧	故障解析						

# 继电器共通的注意事项

## ② 继电器的选择上

### ① 装设构造、保护构造

#### ②-①-1 「保护构造」

若未依照使用环境气体及实装条件来选择适当保护构造之继电器时，可能会发生接触不良等问题。

下表是依照保护构造来进行分类，请选择适合环境气体的继电器。

依保护构造的分类

装设构造	保护构造	项目	特徵	代表机种实例	使用环境气体	
					有灰尘入侵	有恶性气体入侵
印刷电路板装设继电器	耐焊剂型	DI SC LI TE 型	焊接时，焊剂不易从端子部侵入外壳内的构造	G2R 型 	△ (无大型垃圾或灰尘入侵)	×
	表面固定型	实现自动焊接（回流）的面实装用继电器对应VPS、IRS实装	G6S 型 	○	○	
插座式继电器	闭锁型（壳内型）	闭锁型（壳内型）	将继电器置于壳内，防止异物接触的保护构造	MY 型 	△ (无大型垃圾或灰尘入侵)	×
	气密密封型	腐蚀性气体无法侵入继电器内部，外层也是不会腐蚀的金属或玻璃的外壳、外罩等，同时封入非活性气体（N2）的密封构造	MYH 型 	○	○	
螺栓装设继电器	开放型	开放型	无法防止异物接触及侵入的构造	MM2 型 	×	×

#### ②-①-2 「和插座的组合」

请以本公司指定之插座和本公司继电器组合使用。  
若使用非本公司指定的其他插座时，可能会发生通电容量不同，插座咬合性不同等情形，而发生咬合部异常发热等问题。

#### ②-①-3 「在发生尘埃的环境下使用时」

在发生尘埃的环境下使用时，尘埃可能入侵继电器内部并夹在接点间，导致无法关闭。另外，线屑等导电物体侵入继电器内部时，可能会导致接触不良或回路短路的问题。  
此时，请采取尘埃对策或使用密封型继电器。

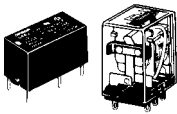
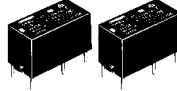
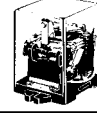
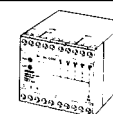
#### ②-①-4 「输出至热带地区时」

输出至热带地区时，请使用下列继电器。  
• 热带处理型  
• 塑胶密封继电器  
• 气密密封继电器  
使用其他种类的继电器时，会因为金属部品的生锈等而发生动作上的问题。

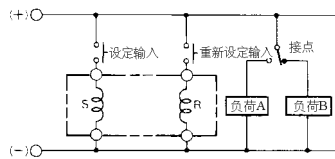
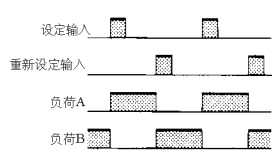
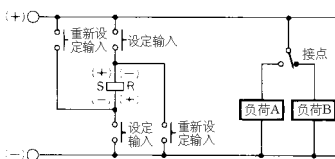
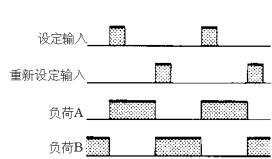
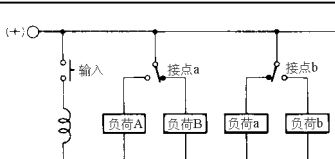
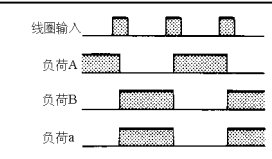
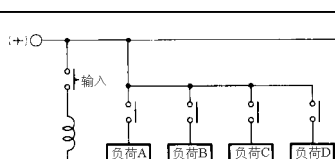
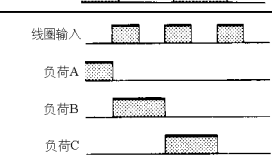
## ② 驱动回路

### ②-②-1 「动作形态」

继电器可依动作形态分成下列数类。  
请配合使用目的选择适当的继电器。

分类	项目	特徵	代表机种实例	备注
SINGLE STEABLE 型 (标准型)		接点会配合线圈的无激磁、激磁来切换，动作上不具特别机能的继电器	G6B 型 MY 型 	接点构成上，有a、b、c、MBB接点。
LATCHING 型 (弹簧型)		具有下述机能之继电器。执行设定或重新设定之脉冲驱动电压在驱动电压（含脉冲驱动电压在内）切断设定状态或重新设定状态后，仍然会保持其状态，直到出现对反转之输入。	G6BU 型 G6BK 型 	保持设定或重新设定状态机能有 ①磁性保持型 ②机械保持型的两个种类。 另外，施加设定、重新设定之脉冲电压的线圈种类有 ①1卷线型 ②2卷线型
RATCHET 继电器		依脉冲输入，接点会ON、OFF交换切换或依序动作的继电器	G4Q 型 	
STEPPING 继电器		依每一个输入脉冲，复数接点依顺序ON、OFF切换的继电器	G9B 型 	

### 特殊动作继电器的基本动作

分类	项目	基本回路	动作形态	概要
2 线圈弹簧锁继电器				<ul style="list-style-type: none"> <li>设定线圈的输入脉冲，以磁性或机械方式保持动作状态，并以送至重新设定线圈之输入脉冲来回到复状态的继电器。</li> </ul>
1 线圈弹簧锁继电器				<ul style="list-style-type: none"> <li>设定输入脉冲，以磁性方式保持动作状态，并以重新设定输入脉冲（和设定输入是逆极性的输入）来回到复状态的继电器。</li> </ul>
RATCHET 继电器				<ul style="list-style-type: none"> <li>线圈的输入脉冲，以机械方式保持接点a、b的动作状态。</li> <li>接点a、b交换切至ON、OFF。</li> </ul>
STEPPING 继电器				<ul style="list-style-type: none"> <li>线圈的输入脉冲会使复数的接点进行电气式的顺序切换。</li> </ul>

# 继电器共通的注意事项

## ②-②-2「线圈样式」

请配合设计回路来选择正确的线圈样式。未选择适当的线圈样式时，不但无法获得应有的性能，还会因为施加过电压等而造成线圈烧损。

## ②-②-3「交流操作型线圈样式」

请确认各继电器的适用电源（规格电压、规格频率）后，选择正确的样式。有些继电器具有无法使用的规格电压、规格频率。选择不正确时，会导致异常发热或错误动作等。

### AC 100 V 的实例

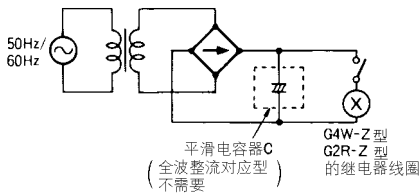
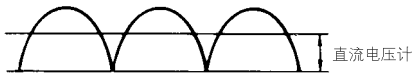
\*此名称不是JIS等规定的名称。

规格的名称*	适用电源（规格电压、规格频率）	商品的标记方式	型录的标记方式
1 规格	AC 100V 60Hz	100V AC 60Hz	AC 100V 60Hz
2 规格	AC 100V 50Hz、AC 100V 60Hz	100V AC	AC 100V
3 规格	AC 100V 50Hz、AC 100V 60Hz AC 110V 60Hz	100/110V AC 60Hz 100V AC 50Hz	AC 100/ (110) V
4 规格	AC 100V 50Hz、AC 100V 60Hz AC 110V 50Hz、AC 110V 60Hz	100/110V AC	AC 100/110V

## ②-②-4「全波整流对应型继电器」

(G2R型、G4W型)

直流操作型继电器会因为波纹率而产生动作电压变动及周率差。所以，全波整流的电源回路为了降低波纹率而在回路上附加平滑电容器C。全波整流对应型继电器在没有上述平滑电容器C的回路中，也不会产生周率差等问题。另外，可以将全波整流之AC 100V的电流直接输入至全波整流对应型继电器的DC 100V样式线圈。



## ②-②-5「长期连续通电时」

例如，在继电器没有开关动作下，当做长期连续通电的回路使用（紧急灯警报设备、异常点检回路等）时，最好是无激磁的设计。线圈的长期连续通电，会回为线圈本身的发热而促进线圈的绝缘劣化。另外，请参阅③-②-6项的『稀频度开关的使用』。

## ②-②-6「维修上需要确认动作时」

继电器动作时，可以利用指示灯的亮灯或机械的显示来表示动作状态。可以使维修更为方便。

分类	说明	对象机种实例
内 藏 指 示 灯	LED	MY型
	霓虹灯	LY型
	电灯泡	G2A型 MKP型
机 械 显 示	利用电枢动作来移动显示板的方式	MYK型 G2A(K)型 MKP型 MKKP型 G7T型

注：动作指示灯表示对线圈通电，而不是以接点动作为基准的指示。

## ③ 负荷

### ②-③-1 「接点规格」

接点规格一般以阻抗负荷及电感负荷 ( $\cos\psi=0.4$  或  $L/R=7\text{ ms}$ ) 为基准来显示。因为也记载接触方式及接点材质等，故应配合负荷及要求寿命来选择最适当的机种。

### ②-③-2 「开关容量」

请确认各继电器开关容量的最大值或图表，选取符合用途的继电器。在选择上，请活用开关容量最大值及寿命曲线。但求取的值只是简易指标，请务必实际在机器进行确认。开关容量最大值及寿命曲线图形的看法如下所述。例如，在已知接点电压  $V_1$  的情形下，可以特性资料的交点来求取最大接点电流  $I_1$ 。

相反的，若已知  $I_1$  时，也可求取最大接点电压  $V_1$ 。然后再从求取之  $I_1$  以寿命曲线来求取寿命次数。

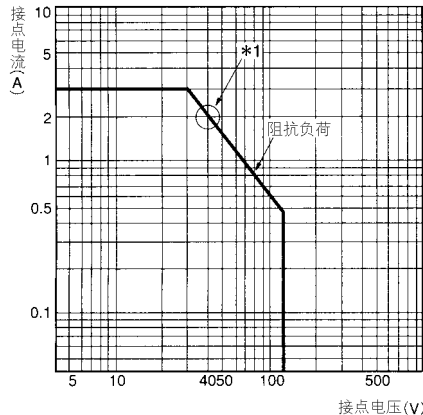
例如，在下列情形时，

若接点电压 = 40 V、

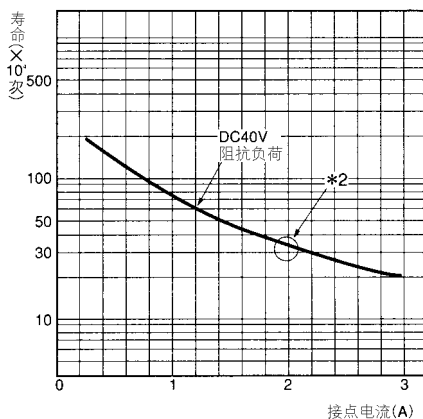
接点开关电流 = 2 A。……\*1

另外，最大接点电流 2 A 的寿命次数约为 30 万次。……\*2

#### 开关容量的最大值



#### 寿命曲线



### ②-③-3 「微小负荷水准下使用时」

微小负荷水准下使用时，应考虑负荷的种类、接点材质、接触方式来选择适当的机种。在微小负载水准下使用时，接点材质及接触方式会造成故障率的差异。例如，单一接点及双接点时，双接点较单纯且并列冗长的期待度也较高，故故障率较低。

### ②-③-4 「接点材料」

下表为各种接点材质上特徵。请做为选择继电器的参考。接点材质依机种别记载于型录上。

#### 各种接点材质的特长

小负荷 / 大负荷	接点材质	特长
↑	AgPd	耐蚀性佳，耐硫化性也很好。DRY CIRCUIT时，会吸取有机气体而容易发生聚合物，故采用金覆层等。
	Ag	导电率及热传导率为金属中最大。虽然具有低接触阻抗，具有在硫化气体环境下容易产生硫化皮膜的缺点。低电压、低电流水准下，容易发生接触不良。
	AgCdO	具有Ag的导电性及低接触阻抗，同时具有优良的耐熔着性。在硫化气体环境下，容易产生硫化皮膜。
	AgNi	电气传导性和Ag相当，具优良的耐电弧性。
	AgSnIn	具有优良的耐熔着性及耐消耗性。
↓	AgW	具有较高硬度及熔点、优良的耐电弧性、熔着及转移的对应性强，但接触阻抗较高，且耐环境性差。

故障率	接触方式
↑ 高	单一接点 Au电镀
	双接点 Au电镀
↓ 低	十字双接点 Au电镀

### ②-③-5 「海外规格上之接点认定规格」

海外规格认定品上标示的接点规格值，为规格上的认定规格值，和个别订定之继电器规格值的值，会因为机种的不同而有差异。使用时，请务必确认各继电器的规格及寿命次数，并在本公司的规格内使用。

# 继电器共通的注意事项

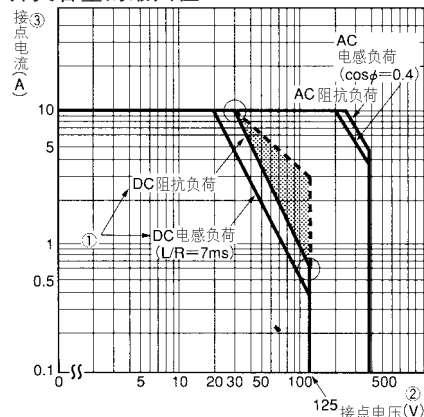
## ③回路设计

### ①、负荷回路

#### ④-①-1「负荷开关」

在实际使用继电器时，会因为负荷种类、环境条件、及开关条件等而使开关容量、开关寿命、及适用负荷领域产生很大的差异，故使用前请务必在实际机器上进行确认。各继电器之开关容量的最大值以下列方式记载。

开关容量的最大值



开关部（接点部）

负荷项目	阻抗负荷	电感负荷 COSφ = 0.4 L/R = 7ms
规格负荷	AC 250V、10A DC 30V、10V	AC 250V、7.5A DC 30V、5V
规格通电流	10A	
接点电压的最大值	AC 380V、DC 125V	
接点电流的最大值	10A	

### ①阻抗负荷及电感负荷

电感负荷的开关能力会受到贮存于电感负载内之电磁能源的影响，而比阻抗负荷的开关能力差。

### ②接点回路的电压（接点电压）

直流负荷的开关能力比交流负载的开关能力差。直接负荷时，接点电压愈高则开关能力就愈差。在左图的实例当中，相对于低电压侧的  $W_{max.} = 300W$ ，高电压侧为较小的  $W_{max.} = 75W$ 。此差异就是因为接点电压较高所导致的开关能力降低部分。在接点间施加规定以上的电压或电流时，

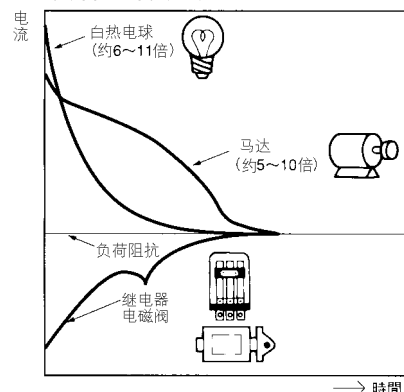
1. 负荷开关产生的碳会堆积在接点附近，而造成绝缘劣化。
2. 会造成接点熔着、锁住等接点故障。

### ③接点回路的电流（接点电流）

接点开及关时的电流，对接点会产生很大的影响。例如，负载为马达或电灯时，关时的突入电流愈大则接点的消耗量及转移量会增大，会因为接点的熔着及转移而造成接点锁住的问题。（下图为负荷及突入电流的代表性关系。）

另外，在直流电源的负荷、规定以上之高电流下使用时，接点电弧的持续短路可能会造成无法开关。

### 直流负载的种类及突入电流



### 交流负荷的种类及突入电流

负荷的种类	突入电流/正常电流	波形
螺线管	约 10 倍	
灯泡	约 10~15 倍	
马达	约 5~10 倍	
继电器	约 2~3 倍	
电容器	约 20~50 倍	
阻抗负荷	1	

### ④-①-2「开关寿命」

因为开关寿命会受到线圈的驱动回路、负荷的种类、开关频度、开关相位、周围环境等的影响，使用前认务必实际在机器上进行确认。型录记载的开关寿命，是在下列条件下。

线圈驱动回路	对线圈施加规格电压（直投法（瞬间ON、瞬间OFF））
负荷的种类	规格负荷
开关频度	依个别规格
开关位置（AC负载时）	随即连接、切断
周围环境	JIS C5442 的标准状态

### ④-①-3「故障率」

型录上记载的故障率，是从规定条件下的试验结果所求取的值，并非保证值。此数值会因为开关频度、周围环境、期待的信赖性水准而产生变化，请务必在实际使用条件下以实际机器进行确认。

## ④-①-4 「电勇抑制器」

使用电勇抑制器的话，可以具有延长接点寿命、防止干扰、减少电弧生成碳化物及硝酸等效果。下表为电勇抑制器的代表实例，请做为回路设计上的参考。

1. 负荷性质及继电器特性的误差等，可能会造成无法得到预测的效果、或得到反效果，故应实际确认负荷后再使用。

2. 使用电勇抑制器时，会使复位时间（切断时间）较慢，故应实际确认负荷后再使用。

### 电勇抑制器的代表实例

分类	项目	回路实例	适用		特徵、其他	选择素子的简易指标
			AC	DC		
CR 方式			* △	○	*使用 AC 电压时负荷的阻抗比 CR 的阻抗小很多。接点开时，电流会经由 CR 流至电感负载。	C、R 的简易指标为 C：接点电流为 1A 时 0.5~1(μF) R：接点电流为 1V 时 0.5~1(Ω)。 但因为负荷性质或特性的误差而产生差异。请以实验确认，C 是否承受接点关时的放电抑制效果，R 是否具有下次打开电源时之电流限制的机能。
			○	○	负荷为继电器、二极管等时，复归时间会比较慢。	
二极管方式			×	○	并列二极管会将贮存于电感负荷之电磁能源，以电流形态移至电感负荷，并由电感负荷的阻抗以焦耳热方式消耗掉。这种方式的复归时间会比 CR 方式更慢。	请使用逆耐压为回路电压之 10 倍以上、顺方向电流比负荷电流大的二极管。电子回路的回路电压不是很高时，也可以使用只有电源电压之 2~3 倍的逆耐压压者。
二极管 + 稳压 = 极方式			×	○	嫌二极管方式的复归时间太慢时，可以使用此种方式。	稳压二极管的稳压电压，请使用和电源电压相近者。
变阻器方式			○	○	利用变阻器的定电压特性，使接点间不会承受高电压的方式。这种方式的复归时间也稍为慢了一点。电源电压为 24V~48V 间时连接于负荷间、为 100V~200V 时连接于接点间，都具有相当不错的效果。	请选择下述条件内之变阻器的切断电压 Vc。交流，则必须是 2 倍。 Vc > (电源电压 x 1.5) 但 Vc 设定太高时，将无法执行切至高电压的动作，效果就会减弱。

此外，请避免下列所示之电勇抑制器的使用方法。

	消除切断时产生之电弧上很有效果，但接点通时会将能量贮存于 C，且接点投入时会有短路电流流过，所以接点很容易产生熔着。
	消除切断时产生之电弧上很有效果，但接点投入时，C 会异常的充电电流流过，所以接点很容易产生熔着。

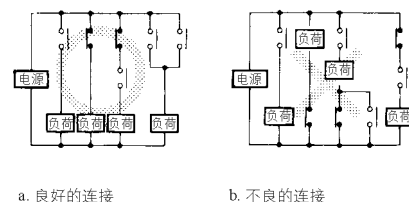
通常，直流电感负荷的开关比阻抗负荷困难，但若使用适当的电勇抑制器，则可以将性能提升至和阻抗负荷相同的程度。

## ④-①-5 「外部回路的电勇对策」

请在可能会施加雷电勇等超过继电器耐电压值的电勇处，附加电勇吸叫器等保护回路。施加超过继电器耐电压值的电压时，同极接点间会发生绝缘劣化的现象。

## ④-①-6 「多极继电器（2 极以上之继电器）的负荷连接」

多极继电器的负荷连接，应避免电位差回路的情形，而以右图 a 的方式连接。在电位差回路上使用时，接点间会发生由电弧造成的短路，会破坏继电器或周边机器。另外，负荷回路的电压在 20V 以下且开关不会发生电弧时，也可以采取图 b 的连接方式。



a. 良好的连接

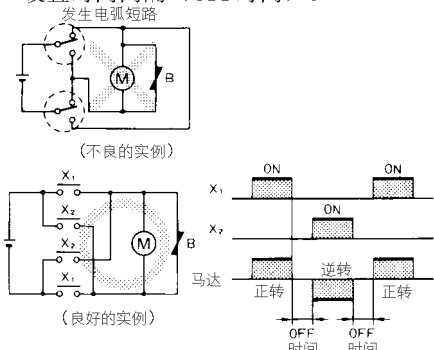
b. 不良的连接



# 继电器共通的注意事项

## ④-①-7 「马达的正逆切换时」

马达的正逆切换时，会形成电位差回路，请务必使用复数的继电器，同时设置时间间隔（OFF时间）。

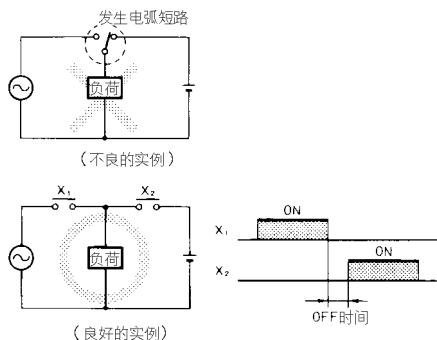


## ④-①-8 「多极继电器（2极以上之继电器）的电源双切」

以多极继电器构成电源的双切回路时，应在考虑继电器的构造、异极间的沿面、空间距离、有无电弧势垒的前提下，选择适当的机种。此外，选定后，应以实际机器进行确认后再使用。选择错误时，即使负荷仍在规格之内，尤其是遮断时的电弧会造成异极间的短路，而使继电器周边机器烧损或损坏。

## ④-①-9 「a、b接点间电弧造成的短路」

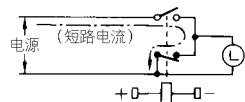
拥有a、b接点的继电器，在开关a、b接点之间隔较小的继电器或大电流时等，会发生电弧起因的接点间短路。a、b、c接点短路时，请勿有会出现过电流、烧损之回路构成。



## ④-①-10 「1a1b接点继电器的1c使用」

a、b、c接点为短路连接时，会出现过电流、烧损之回路构成。此外，在1a1b继电器实施马达的正逆转时，有时也会流过短路电流，故务必以实际机器进行确认。

a接点及b接点间非同时动作性造成接点MBB化，而接点MBB化导致的短路、或a、b接点间的间隔较小时、大电流的开关时等，可能会发生电弧所造成的接点间短路。



## ④-①-11 「不同容量的负位连接」

请勿以一个继电器来同时开关大负荷及微小负荷。开关大负载时产生的接点飞散物，会导致微小负荷开关用接点的清净性，而在微小负荷开关接点发生接触不良的情形。

## ② 输入回路

### ④-②-1 「最大容许电压」

线圈的最大容许电压是依照线圈温度上升及线圈绝缘皮膜材料的耐热温度（超过耐热温度可能会造成线圈烧损或 REAR SHORT。）来决定，同时也会受到绝缘体的热变化或劣化、不会损害其他机器、不会对人体造成伤害、不会造成火灾等限制，故请勿超过型录记载的规定值。基本上，会对线圈施加规格电压，但只要在最大容许电压的范围内，可以对线圈施加超过规格电压的电压。然而，对线圈的持续通电，继电器本身的温度上升不但会影响电气寿命等特性，也是造成线圈绝缘化的原因。

### ④-②-2 「线圈温度上升造成的动作电压变化」

热开机状态、及周围温度超过+23℃的状态下，有时无法满足型录记载之动作电压规定值，请在实际使用状态下进行确认。线圈温度在升的话，线圈阻抗会增加，动作电压也会升高。铜线的阻抗温度是数以每1℃约0.4%的比例增加线圈阻抗。型录上记载之动作电压、复位电压的规格值，都是线圈温度在+23℃时的值。

### ④-②-3 「输入电压的施加电压波形」

实际使用上，请勿采取缓慢增加或减少施加于线圈上之电压的方式。另外也勿采取限界继电器（电压或电流达到某一界限值的瞬间进行ON（OFF）的方式）的使用方式。这种回路无法确保接点的同时动作性（多极继电器时，接点动作会发生时间上的误差）、及每一个动作的动作电压不同等序列方面的错误。另外，会延长动作及复归时间、减少接点寿命、及发生熔着。请务必使用直投法（瞬间ON、瞬间OFF）。

## ④-②-4 「线圈OFF时的电涌防止」

线圈OFF时，线圈发生的逆起电压会破坏半导体素子或使装置产生错误动作。在对策上，可以在线圈两端附加电涌吸收器、或是选择内藏电涌吸收回路的机种（例如、MY型、LY型、G2R型等）。此外，附加电涌吸收回路时，继电器的复归时间会变长，请在实际使用回路上确认后再使用。

又，二极管的重复尖头逆电压及直接逆电压方面，应该考虑到外部的电涌，同时还要具有余裕，而平均整流电流也应为线圈电流以上。

以并列方式将电感负荷连接于线圈上等时，请勿在电源中含有电涌的条件下使用。可能会造成附加（内藏）线圈电涌吸收用二极管破损。

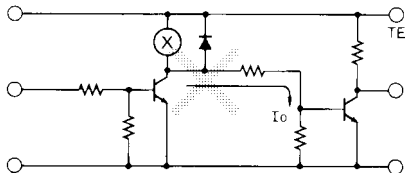
### 内藏电涌吸收回路的机种

分类	对象机种
二极管内置型 (直流操作专用)	G2R型、MY型、G6B型、LY型等

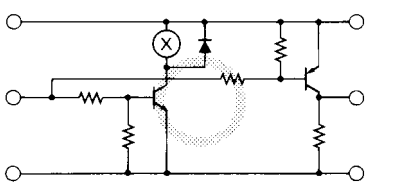
## ④-②-5 「对继电器线圈的漏电电流」

请勿将漏电电流流至继电器线圈。请采用改善实例①、②所示的回路。

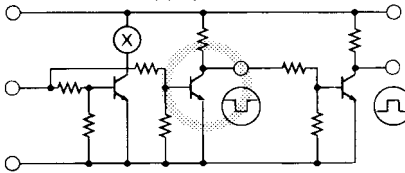
### 发生漏电电流的回路实例



### 改善实例①



### 改善实例②：需要和输入具有同相位之输出时



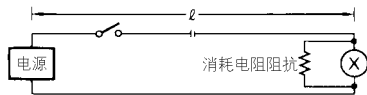
## ④-②-6 「低频率开关的使用」

在微小负荷水准下，以低频率开关形态使用时，应定期对接点进行通电检查。长期间接点没有进行开关时，会因为接点表面生成皮膜等而导致接触不良。

在微小负荷水准下，以低频率开关形态使用时，请使用Au包复之十字双接点型的继电器。接点的通电检查频率会因为使用环境、负荷的种类等而有所不同。

## ④-②-7 「距离电源较远的配线时」

电源配线的距离( $\ell$ )较长时，一定要先测量继电器线圈端子两端的电压，然后设定施加规定电压之电源电压。和动力线等进行并行且长距离配线，当线圈输入电源切至OFF时，电线的浮游容量会在继电器两端产生电压，而造成复位不良的情形。此时，请在线圈两端连接消耗电阻。



(参考)

### MY4 AC100 / 110V 的消耗电阻阻抗

浮游容量(μF)	阻抗值(KΩ)	瓦特数(W)
0.05~以下	不要	—
0.05~0.15	7	2
0.15~0.17	6	2.5
0.17~0.19	5	3
0.19~0.23	4	4
0.23~0.30	3	5
0.30~0.42	2	8
0.42 以上	1	15

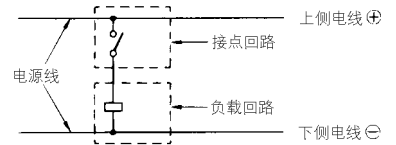
### MY4 AC200 / 220V 的消耗电阻阻抗

浮游容量(μF)	阻抗值(KΩ)	瓦特数(W)
0.01 以下	不要	—
0.01~0.12	8	8
0.12~0.14	7	9
0.14~0.15	6	10
0.15~0.18	5	12
0.18 以上	4	15

- 注 1. CVV 缆线时：导线公称断面积 2mm<sup>2</sup> (7 芯)、线间浮游容量 0.15~0.25 (μF/km)  
 2. 阻抗的瓦特数为参考值。请务必在实际使用回路下确认。

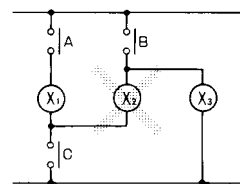
## ④-②-8 「构成序列回路时」

构成序列回路时，应避免迂回造成错误动作等异常动作。制作序列回路时的重点如下图所示，2条电源线当中+极应在上侧、-极应在下侧（交流回路时也采取同样的思考模式），且务必将接点回路（继电器接点等）连接于+侧。

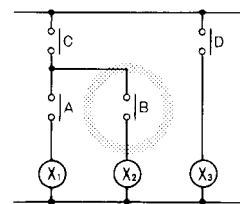


此外，应将负荷回路（继电器线圈、计时线圈、磁性线圈、螺线管等）连接于一侧。

下图是于回路的实例。接点A、B、C关闭，继电器X1、X2、X3、动作后，接点B、C会打开，形成A→X1→X2→X3的直列回路，而造成继电器的周率差、复位不良。



下图是将上图修正后的正确回路实例。另外，直流回路时，可以利用二极管来防止于回。

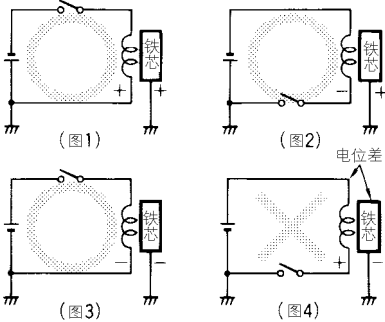


# 继电器共通的注意事项

## ④-②-9 「使用附接地端子的继电器时」

在高温、高湿下使用附接地端子的继电器时，请不要进行接地连接。或采取下列方式。

- (1)电源的+侧接地（图1）、（图2）
- (2)无法进行电源的+侧接地时、或不得已而必须采取电源一侧接地时，请将开关放在电源的一侧，而将线圈放在一侧。
- (3)请勿将电源的一侧接地，并将开关放在一侧。可能会发生电蚀。（图4）附有接地端子或装设栓的继电器，若接地且在高温、高湿的环境下使用，某些接地方法会发生电蚀、或造成线圈继线。



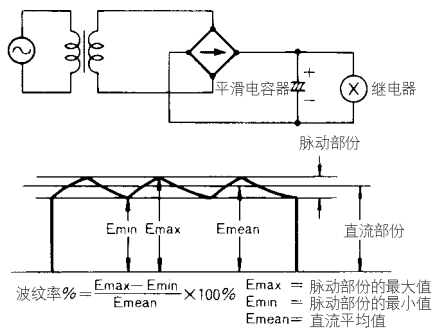
## ④-②-10 「动作、复位电压、动作及复位时间等各特性都很重要时」

动作·复位电压、动作·复位时间等各种特性很重要时若有疑问，请洽询本公司

## ④-②-11 「使用直流操作型继电器时」

### (1)输入电源的波纹」

直流操作型的继电器操作电源，请使用波纹率5%以上的电源。对线圈之直流施加电压的波纹（脉流）增大会导致周率差。



## ④-②-12 「使用直流操作型继电器时」

### (2)线圈极性」

请确认型录之继电器端子编号及施加电源之极性后，进行正确的连接。

对线圈附加电池抑制器用二极管之继电器、或附动作显示之继电器等时，若线圈施加电源的极性连接错误，会导致继电器的动作不良、二极管的损坏、动作指示灯不亮等情形。此外，附二极管之继电器时，发生回路短路可能会破坏回路内的机器。又，在磁性回路使用永久磁石的有极继电器时，若将线圈的施加电源接反时，继电器不会动作。

## ④-②-13 「使用直流操作型继电器时」

### (3)线圈施加电压不足时」

施加在线圈上之电压不足时，会导致继电器不会动作、或动作不安定，也是接点寿命减少、熔着等接点故障的原因。

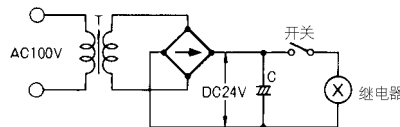
尤其是大型马达等，在打开电源时会有发生较大突入电流的负荷，在负荷动作的瞬间，有时会使继电器线圈的施加电压降低。

继电器在电压不足的状态下动作时，即使振动及冲击值在样式书或型录等规定的许可范围内，继电器也可能会发生错误的动作。故，请一定要对继电器的线圈施加规格电压。

## 3-2-14 「使用交流操作型继电器时」

### (1)输入电源的电压变动时」

电源电压的变动上，一定要对线圈施加可以让各继电器完全动作的电压。对线圈施加（连续施加）无法使继电器完全动作的电压时，可能会导致线圈异常发热，而造成线圈烧损。将马达、螺线管、变压器等连接在和电源相同的电线上时，这些设备的动作会使电源电压降低，导致继电器的接点振动，而发生接点烧损、熔着、或本身松脱的情形。尤其是中间有小型变压器时、变压器的容量不够充裕时、配线较长时、或家庭用及商店用等配线较细时，常常会出现这种现象。发生这种问题时，请以同步示波器来调整电压的变化状况，除了采取上述对策外，也要必采适当的继电器、或变更直流回路并以下图所示的回路来吸收电容器造成的电压变动。



## ④-②-15 「使用交流操作型继电器时」

### (2)动作时间」

请采取动作时间的误差不会造成问题的回路设计。

交流操作型继电器时，线圈输入电压的投入相位会造成动作时间的误差。小型的交流操作型继电器会造成半周期（10ms）的误差，大型的交流操作型继电器则会造成约1个周期（20ms）的误差。

## ④-②-16 「使用交流操作型继电器时」

### (3)线圈施加电压波形」

交流操作型继电器时，施加在线圈上的电压必须是正弦波形（sine curve）。直接将商用电源施加在线圈上，不会形成问题，但使用变换器电源时，该装置的波形变形会造成周率差或线圈异常发热。

交流线圈具有利用校正线圈来停止周率差的构造，但其目的在使波形变形不会造成这种现象。

## ④-②-17 「使用交流操作型继电器时」

### (4)开关相位」

开关时的相位请以随机方式来进行开关。继电器的驱动时机和负荷电源相位为同期时，可能发生接点熔着、锁住等接触障碍。型录记载的规格值为随机开关之前提下。

## ④-②-18 「使用弹簧锁型继电器时」

### (1)直流操作型弹簧锁型继电器之线圈极性」

请确认型录上之继电器的端子编号及施加电源之极性后，再进行正确的连接。

直接操作型的弹簧锁型继电器时，若施加电压极性相反，会导致错误动作设定不良、重新设定不良。

## ④-②-19 「使用弹簧锁型继电器时」

### (2)最小脉冲宽幅」

线圈的施加电压，脉冲应为最小脉冲宽幅最小。

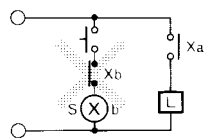
施加的脉冲比型录记载的最小脉冲宽幅更短时，会导致继电器的设定不良、重新设定不良。

又，最小脉冲宽幅为周围温度-30℃时的参考值（而非保证值）。

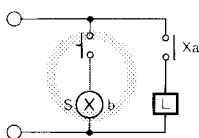
## ④-②-20 「使用弹簧锁型继电器时

### (3)驱动回路」

是无法正常保持自有接点之激磁的原因。请勿使用于下图所示的回路。



⊗b: 弹簧锁型继电器  
Xb: 弹簧锁型继电器b接点  
Xa: 弹簧锁型继电器a接点  
S: 设定线圈



⊗b: 弹簧锁型继电器  
Xa: 弹簧锁型继电器a接点  
S: 设定线圈

## ④-②-21 「使用弹簧锁型继电器时

### (4)同时对设定、重新设定线圈施加时」

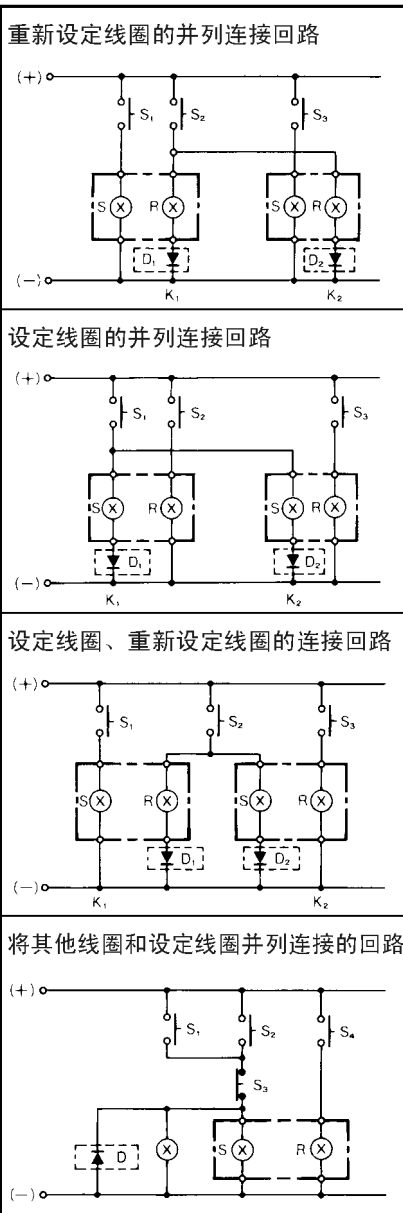
请勿对设定线圈及重新设定线圈同时施加电压。长时间同时对设定线圈及重新设定线圈施加电压时，会导致线圈异常发热、烧损、或异常动作等。

## ④-②-22 「使用弹簧锁型继电器时

### (5)直流输入之回路设计」

设定线圈或重新设定线圈以并列方式连接于其他继电器的线圈或螺线管时，继电器之线圈或螺线管的逆起电压会导致动作不良。在对策上，应变更回路或如右图所示来连接二极管。

## 回路上的注意事项



## ④-②-23 「使用弹簧锁型继电器时

### (6)弹簧锁型继电器之保持力会经时间衰减」

将磁性保持型弹簧锁型继电器固定后长期使用，磁性会随着时间经过而衰减，保持力的降低会影响到固定状态。半硬质磁性材料随时间经过的衰减率，会因为周转环境（温度、湿度、振动、外部磁场的有无）而产生差异。每年应施行一次以上的维修（先重新设定再施加规格电压来进行设定）。（对象机种：G2RK型、MYK型、G2AK型、MKK型）

## ④-②-24 「负荷开关频率」

负荷开关的可能动作频度，会因为负荷的种类、电压、及电流而不同，请务必以实际机器进行确认。实施负荷开关不可能的高频度开关时，会因为接点间的接地连接、短路而造成无法开关。

## ③实装设计

### ④-③-1 「导线直径」

连接上，应以负荷电流的大小来决定线径。下面是简单的指索，请使用下表所示之断面积以上的导线。导线较细时，导线的异常加热会造成烧损。

容许电流 (A)	断面积 (mm <sup>2</sup> )
6	0.75
10	1.25
15	2
20	3.5

### ④-③-2 「使用插座时」

请确认继电器及插座的规格，请使用较低侧之规格内的机种。继电器及插座的规格有时会不一样，使用较高侧之规格时，连接部会异常发热、烧损。

### ④-③-3 「装设方向」

因为有些机种会指定装设方向，请依照型录确认后，在正确的装设方向下使用。

### ④-③-4 「接近个人电脑时」

附近有电脑等易受外部干扰的机器时，应采取含有干扰对策在内之形态设计及回路设计。使用电脑等来驱动继电器，并以继电器接点来开关大电流时，

### ④-③-5 「弹簧锁型继电器的实装」

动作及复归时从同一面板、基板上的其他机器（继电器等）发生的振动、冲击，不能超过型录记载值。会使弹簧锁型继电器脱离设定（或重新设定）状态。在使用时，一定要先施加重新设定信号后再使用。

# 继电器共通的注意事项

## ④使用环境及保管环境

### ④-1「使用、保管、运输环境」

使用、保管、运输时，应避免阳光直射，并保持常温、常湿、常压。

- 在高温多湿的环境下长期放置或使用，接点表面会形成氧化皮膜或硫化皮膜，而导致接触不良等问题。
- 在高温多湿的环境中，若周围温度急速变化，继电器内会结露，发生结露时，有时会导致绝缘不良、或绝缘材料表面的通电现象造成绝缘的劣化。
- 在湿度较高的环境中，和较大之电弧放电同时发生的负荷开关，有时会在继电器内部发生青绿色的腐蚀生成物。为了防止发生这些问题，请在湿度较低的环境中使用。
- 继电器经过长期储存后再使用时，请进行通电检查后再使用。继电器在完全没有使用的情形下储存起来，也会因为接点表面的外学变化等而发生接触不安定、接触障害、或端子的焊接性降低。

### ④-2「使用周围环境」

- 绝对不可在发火性气体或爆炸性气体中使用。继电器开关时发生的电弧或发热，可能会导致火灾或爆炸。
- 请勿在有灰尘的环境中使用。灰尘会侵入继电器内部，并导致接点接触不良。在不得已的情形下，必须在有灰尘的环境下使用时，请检讨采用完全将继电器密封起来的塑胶密封型、金属气密密封型继电器。

### ④-3「在恶性气体（硅、硫化气体、有机气体）环境中的使用」

请勿在存在硅、硫化气体、有机气体之环境中使用。

长期在硫化气体、有机气体的环境中放置或使用继电器时，接点表面会被腐蚀，而发生接触不安定、接触障害或端子的焊接品质变差。

长期在硅气体的环境中放置或使用继电器时，接点表面会生成硅皮膜，而发生接触不良的问题。

若经过下表所示的处理，可以减轻恶性气体的影响。

项目	处理
外箱、外壳	部具有垫圈等的密封构造。
继电器	使用塑胶密封型继电器（不能用于硅气体环境）、或金属气密密封型继电器。
电路板、铜箔部	覆膜处理。
连接器部	金电镀、铑电镀处理。

### ④-4「水、药品、溶剂、及油的附着」

请勿使用或保存于有水、药品、溶剂或油的环境中。继电器接触到水或药品时，会导致生锈、腐蚀、或树脂劣化。

另外，稀释剂或汽油等溶剂会使消除标记或导致部品恶化。油附着在透明外壳（聚碳酸酯制）上时，会使外壳变成白浊或使外壳龟裂。

### ④-5「振动及冲击」

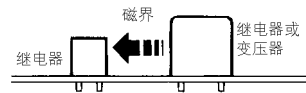
请勿让继电器承受规格值以上的振动及冲击。

承受到异常的振动及冲击时，不但会导致错误的动作，同时也会因为继电器内部之部品的变形及破损等，而发生动作不良的问题。为了不让继电器承受异常的振动，在装设上，应尽量避免会发生振动之机器类（马达等）影响的场所及方法。

### ④-6「外部磁界」

请勿使用于存在800A / m以上之外部磁场的场所。

在存在强外部磁场之场所使用时，会导致错误的动作。此外，开关时接点间发生的电弧放电，会被磁场压曲而导致栓络、绝缘不良等问题。



### ④-7「外部荷重」

请勿在外部承受荷重的状态下使用或保存继电器。可能无法保持继电器的原有性能。

### ④-8「磁性颗粒的附着」

请勿在磁性颗粒较多的环境下使用继电器。磁性颗粒附着于外壳时，会导致无法维持原有的性能。

## ⑤ 继电器的实装作业

### ① 插座用继电器

#### ⑤-①-1 「表面连接插座」

(1) 插座装设螺丝使用表面连接插座时，在进行装设孔加工后，应以螺丝确实锁紧。

插座装设螺丝若未锁紧，可能会发生导线松脱的问题。

亦备有 35 mm 宽度之 DIN 规格 ONE TOUCH 装设用表面连接插座。

(2) 导线的螺丝锁紧连接

请以下列力矩来锁紧导线的螺丝。

① M3螺丝插座：0.78~1.18N·m

{8~12kgf·cm}

② M3.5螺丝插座：0.78~1.18N·m

{8~12kgf·cm}

③ M4螺丝插座：0.78~1.18N·m

{10~14kgf·cm}

以螺丝装设表面连接插座时，螺丝未确实锁紧会使导线松脱，而接触不良更会导致异常发热或发火。然而，锁太紧时，会破坏螺丝的螺纹。

(3) 为了使继电器及插座确实连接，请使用固定用零件。

承受异常振动及冲击时，会导致继电器脱离插座。

#### ⑤-①-2 「继电器的拔取插入方向」

继电器的拔取及插入，应与插座表面成垂直方向。



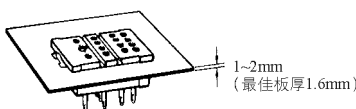
斜向拔取或插入继电器时，继电器本体的端子会弯曲变形，而发生接触不良等问题。

#### ⑤-①-3 「背面连接插座」

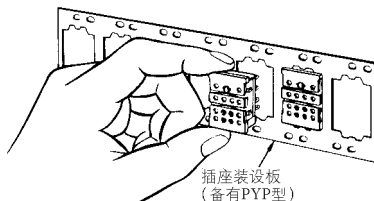
请依照下列注意事项来装设。

• 背面连接插座为ONE TOUCH装设。

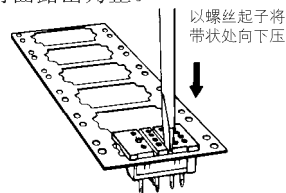
(请使用1~2mm的面板厚度。)



(1) 请将端子配线侧插入加工好之装设孔的背面。

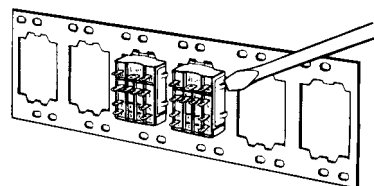


(2) 请以螺丝起子等将装设用具的带状处向下压，直到侧面的突起部份从面板背面露出为止。



(3) 当4个突起部分都出现在背面时，即完成装设，插座也已固定。

(4) 拆除时，将装设用具的突起向插座侧面压下的同时，将插座整体朝背面（配线侧）轻轻推出，即可将其从面板上拆下。



装设面板的板厚不适当时、或装设方法错误时，会无法装设插座、或无法拆除插座。

#### ⑤-①-4 「WRAPPING 端子用插座的配线」

请参照右表来进行正确的装设。

配线方法不正确时，会导致导线松脱。

项目 型式	卷取 状态	型名 (PIT)	使用WIRE		导线被覆长 度	效卷数 (次)	标准端子	拉拔力	适合 套筒
			AWG	φ					
PY□QN型	被覆 1次卷	21-A	26	0.4	43~44	约8	1×1	3~9	1-B
		22-A	24	0.5	36~37	约6		4~13	2-B
		23-A	22	0.65	41~42			4~15	20-B
PT□QN型	普通卷	20-A	20	0.8	37~38	约4	1.0×1.5	5~15	

注：PY□型使用WIRE φ0.65，可以卷取6次。

PT□QN型使用WIRE φ0.8，可以卷取4次。

#### ⑤-①-5 「端子的焊接」

一般继电器的焊接，请依照下列注意事项来进行手焊接。

(1) 请先将焊烙铁前端整修平滑后，再进行焊接。

• 焊锡：JIS Z3282、1160A

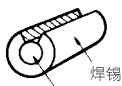
或 1163A 的含树脂类

(松脂系)

• 焊烙铁：30~60 W

• 焊烙温度：+280~+300 °C

• 焊接时间：3秒以内



(2) 请依照继电器的构成材料之适合性来选择非腐蚀性的松脂系焊剂。

• 焊剂的溶剂请使用化学作用较少的酒精系。

(3) 另外，也有如左图所示，将焊剂置于焊锡内，防止焊剂的飞散。

此外，端子的焊接时，请不要让焊锡及焊剂等附着于继电器端子以外的部份。焊锡及焊剂侵入继电器内部时，会造成绝缘恶劣或接触不良的问题。

# 继电器共通的注意事项

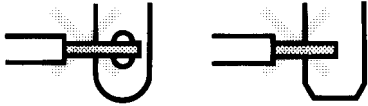
## ⑤-①-6「导线之继电器端子的捆扎」

将导线的继电器端子捆扎端子上。

良好的实例



不良的实例

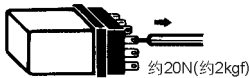


将导线焊接在继电器端子时，若捆扎不确实，则稍为拉扯、振动及冲击就会造成导线的脱落。

另外，绝对禁止将导线焊接在TAB端子上。

## ⑤-①-7「导线长度及末端处理」

配线时，应让导线有够充裕的长度，同时不要用力拉扯端子（约20N≒约2kgf以上）。另外，应进行末端处理，避免触须等造成短路。



## ⑤-①-8「固定用具」

固定具的装设及拆除时，不可使固定具变形。一旦变形，请勿使用该固定具。

继电器承受过大的力量时，可能会造成无法维持特性或无法获得充分的固定力，而继电器松弛等会导致接触不良等问题。

## ⑥ 继电器的使用

### ⑥-1「振动及冲击」

因为继电器是精密部品，故不论是装设前或装设后，皆应避免规格值以上的振动及冲击。各继电器都有规定可承受的振动及冲击值，请依照型录上的各继电器资料来进行确认。

继电器承受到异常的振动及冲击时，会无法维持其原有的机能。

另外，即使在包装状态下，亦同样不能承受超过规定值以上的振动及冲击。

## ②印刷电路板用继电器

### ⑤-②-1「超音波洗净」

非超音波洗净对应型继电器时，请勿进行超音波洗净。超音波洗净时，超声波会造成继电器内部构成品的共振，进而导致接点阻塞或线圈断线。

## ③共通项目

### ⑤-③-1「禁止焊接TAB端子」

请勿将导线焊接在TAB端子上。继电器的构造变形及焊剂的侵入会导致接触不良。

### ⑤-③-2「外壳拆除及端子切割」

绝对不可拆下外壳及切断端子。拆下外壳及切断端子都会使继电器损失原有之性能。

### ⑤-③-3「端子变形时」

不可勉强修理因不小心而变形之端子。此时，若对继电器施加压力，会丧失原有性能。

### ⑤-③-4「继电器的更换及配线作业」

继电器的更换及配线作业时，一定要将线圈及负荷侧的电源切至OFF，确认安全后再执行作业。

### ⑤-③-5「实施覆膜、包装时」

请勿让焊剂、覆层剂、包装树脂等流入继电器内部。焊剂、覆层剂、包装树脂等侵入继电器内部的话，会导致接触不良、动作不良等问题。

实施覆层包装时，请使用塑胶密封型继电器。

另外，请使用不含硅的覆层剂、包装树脂。

#### 覆层剂的种类

项目 种类	可否使用 于印刷电 路板	特征
环氧树脂	可	绝缘性良好。作业性稍为困难。
尿烷系	可	绝缘性、涂布作业良好。溶剂通常采用稀释剂，作业时不可附着在继电器上。
硅系	否	绝缘性、涂布作业良好。硅气是造成继电器接触不良的原因。

## 7 印刷电路板用继电器

### 7-1 「印刷电路板的选择

#### (1) 电路板的材质

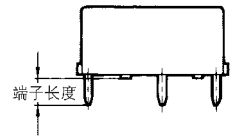
电路板的材质大致可分成环氧系及苯酚系。分别具有下列所示特征。请依

及经济性来选择。基于 HANDE CRACK对策的考量，建设采用环氧系的继电器电路板。

### 7-2 「印刷电路板的选择

#### (2) 电路板的厚度

电路板大小、装设于电路上之部品重量、电路板的装设方法、及使用温度等造成电路板反翘时，会使继电器的内部机构产生变形，而无法达到规定的性能。因此，必须在考虑材质的前提下决定板厚。  
电路板的厚度一般为  $t=0.8, 1.2, 1.6, 2.0\text{ mm}$ ，若考虑端子的长度，则以  $1.6\text{ mm}$  最适当。



项目	环氧系		苯酚系
	玻璃布基材环氧 (GE)	纸基材环氧 (PE)	纸基材苯酚 (PP)
电气特性	<ul style="list-style-type: none"> <li>高绝缘阻抗。</li> <li>较少有因吸湿造成绝缘阻抗降低的情形。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>GE 及 PP 之间</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>初期具有高绝缘阻抗，但容易受到湿气影响而降低。</li> </ul>
机械特性	<ul style="list-style-type: none"> <li>湿、湿度造成的尺寸变化较小。</li> <li>适合 THROUGH HOLE 电路板、多层电路板。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>GE 及 PP 之间</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>湿、湿度造成的尺寸变化较小。</li> <li>适合 THROUGH HOLE 电路板。</li> </ul>
经济性	<ul style="list-style-type: none"> <li>昂贵</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>稍为昂贵</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>便宜</li> </ul>
用途	<ul style="list-style-type: none"> <li>需要高信赖度时等。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>GE 及 PP 之间的用途</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>使用环境较佳、配线密度较疏时。</li> </ul>

### 7-3 「印刷电路板的选择

#### (3) 端子孔径及 LAND 直径

孔径及 LAND 直径方面，请以下表为基准来选择所使用之继电器的印刷电路板加工尺寸图。然而，THROUGH HOLE 电镀处理的 LAND 直径可以小于下表的值。

孔径		最小 LAND 直径
公称值	公差	
0.6	±0.1	1.5
0.8		1.8
1.0		2.0
1.2		2.5
1.3		2.5
1.5		3.0
1.6		3.0
2.0		3.0

### 7-4 「装设间隔」

#### ① 周围温度

继电器的装设间隔上，请依照个别型录来进行确认，若有装设间隔的相关规定时，一定要采取规定以上的间隔。装设 2 个以上的继电器时，有时会因为相互作用而导致异常发热。另外，若以 CARD RACK 等方式将电路板进行重叠装设时，也同样造成温度异常上升。装设继电器时，应有一定间隔来进行散热，继电器的周围温度应保持在规定的温度使用范围内。

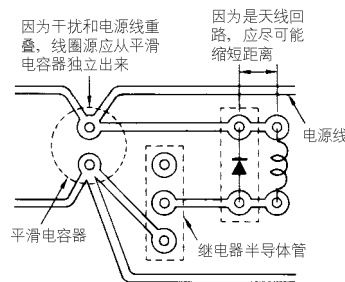
#### ② 相互磁性干扰

装设 2 个以上的磁电器时，各继电器间的磁场互相干涉，有时会改变继电器的特性。请务必以实际机器进行确认。

### 7-5 「干扰对策之形态设计」

#### ① 来自线圈的干扰

线圈 OFF 时，线圈两端会发生逆起电力，并出现 SPIKE 状的干扰，请连接电洞吸收用二极管。下现是减少干扰的回路实例。  
因为干扰和电源线重叠，线圈源应从平滑电容器独立出来



#### ② 来自接点的干扰

以接点开关马达、关导体管等产生电洞之负载时，干扰可能会传达至电子回路，形态设计时应注意下列 3 点。

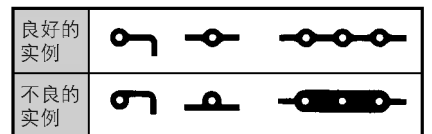
1. 接点部的形态不要接近信号传达用形态。
2. 缩短成为干扰源之形态。
3. 设计 GROUND 的形态等，遮蔽电子回路的干扰。

#### ③ 高频用形态

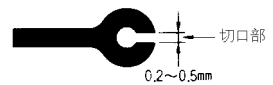
使用频率愈高，则形态间的干扰也会愈大。故应在考虑干扰对策的前提下，设计高频用形态形状、LAND 形状。

### 7-6 「LAND 形状」

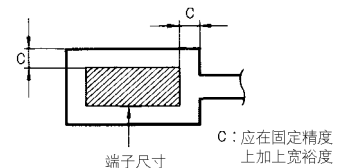
(1) 为了能有均一的焊接平缘，LAND 部应在铅箔形态的中心线上。



(2) 自动焊接后，以手焊接方式追加部品及继电器时，应在 LAND 上设置切口部份，确保端子孔。

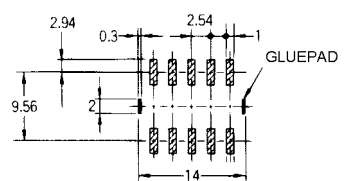


(3) 表面实装用继电器时，应在考虑实装固定精度的前提下决定 LAND 的尺寸。



PAD 尺寸请参阅型录。

[例] G6H-2F 型的 PAD 尺寸



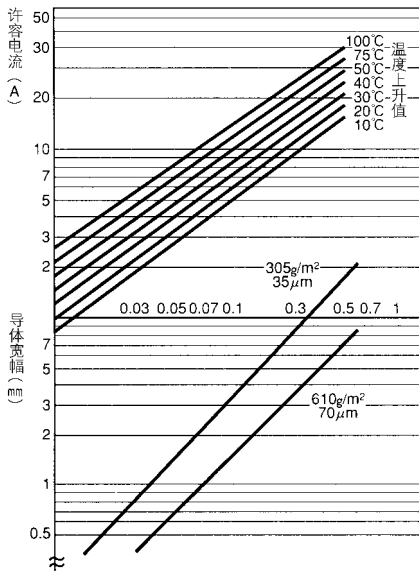


# 继电器共通的注意事项

## ⑦-7「形态的导体宽度及厚度」

铜箔的厚度基准有35 $\mu$ m、70 $\mu$ m两种，导体宽幅则以通电电流及容许温度上异来决定。可以活用下列图表做为简易指标。

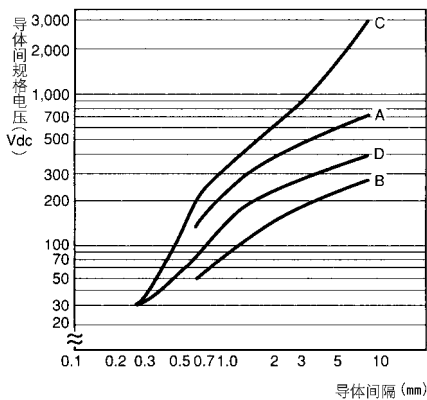
导体宽幅及容许电流（摘自IEC Pub 326-3）



## ⑦-8「形态的导体间隔」

导体间隔是由绝缘特性以及相关之环境条件等来决定。一般情形，请参考各图表。只是，依照安全规格（电气用品取缔法、UL、CSA、VDE等）来制造时，应以该规格为优先。此外，增加导体间隔的方法上，也可以使用多层电路板的方法。

使用电压及导体间隔（摘自IEC Pub 326-3）



- A = 无覆层、高度 3,000 m 以下
- B = 无覆层、高度 3,000 m 以上、15,000 m 以下
- C = 有覆层、高度 3,000 m 以下
- D = 有覆层、高度 3,000 m 以上时

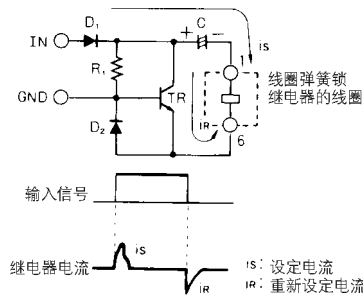
## ⑦-9「印刷电路板的固定方法」

外部振动及冲击会因为印刷电路板的共振而增幅，有时会延长振动持续时间。请采取下表的固定方法。

装设状态	对策
RACK 装设	无间隙的导轨。
螺丝装设	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 以螺丝确实锁紧。将继电器装设等重量物配置于螺丝锁紧部的周边。</li> <li>• 音响制品等需要避免冲击干扰时，在锁紧部上使用橡胶垫片等缓面材料。</li> </ul>

## ⑦-10「1 卷线弹簧锁型继电器的节约消费电力驱动回路实例」

- 以一般开关输入脉冲执行一般继电器机能的驱动回路实例。
- 设定时，以 C 的突发充电电流经由 D1、C、LATCHING 继电器、D2 来设定继电器（使其 LATCH）。
- 重新设定时，以 C 的放电电流经由 TR、C、继电器来进行。



注：在使用上，应确认设定状态、重新设定状态后，考虑回路常数。

## ⑦-11「印刷电路板用继电器的焊接条件」

详细情形请参阅「OMRON 印刷电路板用商品综合型录」。(SAOO-205)

### (1)自动焊接

- 焊接温度：约 250 $^{\circ}$ C (DWS 时约 260 $^{\circ}$ C)
- 焊接时间：5秒以内 (DWS 时第一次 2秒、第二次 3秒)

### (2)手工焊接

- 焊接焊烙铁：30~60 W
- 焊烙铁前端温度：约 280~300 $^{\circ}$ C
- 焊烙时间：3秒以内

## 8 故障解析

下表为继电器动作异常时的故障解析表。请依照下表进行回路等的检查。若回路检查没有异常，而判断故障可能起历于继电器时，请洽询本公司营业负责人。（请勿分解继电器。将无法确定故障原因。）

继电器由线圈部、接点部、铁芯部、及其他机构部所构成，其中最常发生问题的是接点部，其次则是线圈部。然而，这些问题大都是因为使用方法

或使用条件等外在因素所造成，使用前进行充分检讨并正确选择，可以防止其中大部分的问题。下表所示为继电器相关的主要故障模式、原因推测及对策。

故障故障	原因	对策
(1)动作不良	①线圈规格电压的选择错误 ②配线不良 ③没有输入信号 ④电源电压下降 ⑤回路电压下降（尤其是邻近大型机器的动作、或长距离配线时应特别注意） ⑥感动电压（最小动作电压）随着使用周围温度上升而上升（尤其是直流型） ⑦线圈断线	①重新检讨规格电压 ②线圈端子间的电压确认 ③线圈端子间的电压确认 ④电源电压的确认 ⑤回路电压的确认 ⑥继电器的单独动作测试 ⑦・烧损时参照第3项 ・电气腐蚀作用时，确认线圈电压的施加极性
(2)复归不良	①输入信号遮断不良 ②以迂回方向向线圈施加电压 ③半导体回路等组合成之回路的残留电压 ④线圈及电容器并列连接时的复归延迟 ⑤接点的熔着	①确认线圈端子间的电压 ②确认线圈端子间的电压 ③确认线圈端子间的电压 ④确认线圈端子间的电压 ⑤熔着时请参阅第4项
(3)线圈烧损	①线圈施加电压不符规格 ②线圈规格电压选择错误 ③线圈的层间短路	①确认线圈端子间的电压 ②重新检讨规格电压 ③重新确认使用环境条件
(4)接点熔着	①连续负荷机器过大（接点容量不足） ②开关频度过大 ③负荷回路的短路 ④周率造成的接点异常开关 ⑤已达规格寿命	①确认负荷容量 ②确认开关次数 ③确认负荷回路 ④请参阅第7项周率差 ⑤确认接点规格
(5)接触不良	①接点表面的氧化 ②接点的磨损、劣化 ③操作不良导致端子偏离或接点偏离	①・请再确认使用环境条件 ・重新检讨继电器选择 ②已达规格寿命 ③操作注意 ・耐振动及冲击 ・焊接作业
(6)接点的异常消耗	①继电器的规格选择错误 ②未完全考虑到负荷机器（尤其是马达负荷、螺线管负荷、LAND负荷） ③无接点保护回路 ④邻接接点间的耐压不足	①重新检讨选择 ②重新检讨选择 ③追加火花消弧回路等 ④重新检讨继电器的选择
(7)周差率	①线圈施加电压不足 ②电源波纹过大（直流型） ③线圈规格电压选择错误 ④输入电压缓慢上升 ⑤铁芯部的磨损 ⑥可动片及铁芯芯有异物混入	①确认线圈端子间的电压 ②确认波纹率 ③重新检讨规格电压 ④追加变更回路 ⑤已达规格寿命 ⑥除去异物